

## **Flora und Vegetation der Deiche an der mittleren Elbe zwischen Magdeburg und Darchau**

### **Flora and vegetation of dikes of the middle course of the river Elbe between Magdeburg and Darchau (Germany)**

Von

DIETMAR BRANDES

#### **Summary**

The flora and vegetation of the dikes of the river Elbe have been investigated between Magdeburg and Darchau with special interest to their ecological importance. Using spot-test measures 216 species were counted, the real number is estimated to 230-240 species. In contrary to the opinion given in literature, the recent investigations show no significant differences between the facing the river side of the dike and the corresponding back side. The flora depends first of all on the exposition and the age of the dikes.

Ancient dikes are important growing places of species of sand grasslands. The dikes are also secondary habitats for threatened meadow communities of the flood plains, especially for the *Eryngium campestre*-[Arrhenatherion]-community and the *Campanula patula*-*Leucanthemum vulgare*-community.

Dikes are able to act as a leading path as well as a barrier for the spreading of plants. So *Eryngium campestre*, *Carduus nutans* and *Verbascum blattaria* (rare!) have been able to migrate along the dikes far to the northwest. For the expensive weeds, which have established themselves on the riverbanks of the Elbe during the last two decades, the dikes acts as a barrier, which they have not been able to surmount till now.

#### **1. Einleitung**

Flußufer und Flußauen weisen wegen ihrer hohen standörtlichen Vielfalt eine im Verhältnis zu ihrer Umgebung besonders große Artenvielfalt auf. Hinzu kommt die Bedeutung der Flußtäler als Wanderwege für Pflanzen, vor allem während der nach-eiszeitlichen Wiederbesiedlung Europas. Ausbreitungsphänomene entlang von Flüssen spielen aber auch heute noch eine erhebliche Rolle, sowohl für Gebirgsschwemmlinge als auch für Neophyten. Im Rahmen unseres Forschungsvorhabens „Biodiversität und Vegetationsdynamik von Flußauen“ wird auch die Elbe intensiv

untersucht. Bislang wurden Ergebnisse über die folgenden Teilstrukturen und Artengruppen bzw. Pflanzengesellschaften publiziert:

- Ufervegetation allgemein (SANDER 1996)
- Uferpflaster und Ufermauern (BRANDES & SANDER 1995b)
- Bühnen (BRANDES 1998)
- Schlammuferfluren (BRANDES 1999)
- Ausbreitung von Neophyten (BRANDES & JANSSEN 1991, BELDE, MÜLLER & GRIESE 1995, BRANDES 1995, BRANDES & SANDER 1995a, BELDE 1996, MÜLLER 1996, MÜLLER & BRANDES 1997)

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich nun mit den Deichen, die eine wichtige lineare Struktur in der Flußbaue darstellen. Die Anfänge des Deichbaus werden im Bereich des Hannoverschen Wendlandes in die Zeit des 12. Jahrhundert datiert, wobei vermutlich Holländer und Friesen maßgeblich beteiligt waren (PUFFAHT 1981). Die Deiche mußten wiederholt erhöht werden: Während die ältesten Verwallungen sich nur 1 bis 2 m über die Umgebung erhoben, erreichen die heutigen Deiche Höhen von 2,5 bis 5 m. Bei Deichbauarbeiten am wendländischen Elbufer konnten 1979 Profile der Altdeiche gewonnen werden. Die älteste Verwallung zeigte noch ein abgerundetes Profil, alle folgenden Erhöhungen jedoch bereits klare Trapezprofile, was nach FÜHRBÖTER (1981) als Zeichen fachgerechter Planung anzusehen ist. Eine absolute Datierung der einzelnen Überlagerungshorizonte nach der C14-Methode war leider nicht möglich, da die beigemischten humosen Bestandteile hierfür nicht ausreichten.

#### Welche Gründe führten zum Deichbau im Elbgebiet?

- (1) Säkularer Anstieg des Meeresspiegels der Nordsee: Seit dem ausgehenden Mittelalter stieg der Meeresspiegel um ca. 20-30 cm pro Jahrhundert, was auf das Abschmelzen der Polkappen und der Gletscher als Spätfolge der letzten Eiszeit zurückgeführt wird (FÜHRBÖTER 1981).
- (2) Vermehrte Wasserführung der Elbe seit der Klimaverschlechterung zu Ende des Mittelalters (PUDELKO & PUFFAHT 1981).
- (3) Aufrechterhaltung und Ausbau des Handelsverkehrs auf der Elbe, um den Anliegerstaaten die Einnahmen aus den Flußzöllen zu sichern (PUDELKO & PUFFAHT 1981). Zur Erläuterung sei angeführt, daß die Elbe sich im Bereich des Hühbeck noch im Bereich des „braided river“, also im Bereich der Stromspaltungen befindet. Die große Morphodynamik führte zu Stromverlagerungen und zu langsam wandernden Sandbänken, von denen einige – nämlich die sog. „Werder“ – längerfristig zum Weidenanbau genutzt wurden. Die Umverteilung des transportierten Materials führte zu ständig sich ändernden Strömungs- und Tiefenverhältnissen.

Als Folge des Deichbaus bzw. der Flußbaumaßnahmen allgemein verringert sich das Retentionsvermögen der ursprünglich oft sehr breiten Flußauen. Die Folgen sind erhöhte Wasserstände zwischen den Deichen. Die Geschwindigkeit des Hochwassers verlangsamt sich entlang des Flusses. Von PUFFAHT (1975) wird die „mittlere Geschwindigkeit der Hochwasserwellen“ in Tschechien am Oberlauf der Elbe mit 7,9 bis 8,3 km/h angegeben, zwischen Wittenberg und Hitzacker mit 1,1 km/h. Nach

LÖKEN (1981) benötigte das starke Märzhochwasser 1981 für den 238 km langen Weg von Dresden bis Barby nur 3 Tage (67 h), für den 183 km langen Flußabschnitt Barby-Schnackenburg 53 h, für den 94,5 km langen Abschnitt bis Holmstorf schließlich 45,5 h. Auf ihrem Weg wird eine Hochwasserwelle zugleich wesentlich breiter. Für den Anstieg wurden etwa 12 Tage benötigt, für das Abfallen dagegen 30 Tage.

In einem populärwissenschaftlichen Buch über die Elbtalaue (NEUSCHULZ, PLINZ & WILKENS 1994) wurde explizit behauptet, daß die flußabgewandte Deichseite trockener als die flußzugewandte und nährstoffreichere Seite sei, ebenso, daß die neuen Deiche extrem artenarm seien (S. 57). Diese Aussagen sollten im Gelände überprüft werden.

## 2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Es wurden die Deiche der Elbe im Abschnitt zwischen Magdeburg und Darchau untersucht (Abb. 1). Politisch gehören die Uferbereiche zu den 4 Bundesländern Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern. Das Untersuchungsgebiet ist durch subhumides Klima geprägt, die Niederschläge liegen generell unter 600 mm, im südlichen Teil unterschreiten sie sogar die 500 mm-Isohyete.

Die Flora der Deiche wurde mit einer für lineare Strukturen entwickelten Stichprobenmethode (BRANDES 1996) erfaßt und nach standörtlichen und pflanzensoziologischen Kriterien ausgewertet. Von quasihomogenen Flächen wurden Vegetationsaufnahmen angefertigt, zu Tabellen zusammengestellt, nach Ähnlichkeit sortiert und mit bereits in der Literatur beschriebenen und klassifizierten Pflanzengesellschaften verglichen.

## 3. Flora der Deiche

### 3.1. Arteninventar

Von 1995 bis 1999 wurden an den Deichen der Elbe und ihres Nebenflusses Seege (im Bereich von Gartow-Laasche) 216 Arten nachgewiesen. Wegen der Länge des Untersuchungsabschnittes konnten die Deiche nur stichprobenartig untersucht werden. Das tatsächliche Arteninventar dürfte nach bisherigen Erfahrungen mit unserer Stichprobenmethode (BRANDES 1996) um 10-15% höher liegen, also etwa 230 bis 240 Arten umfassen. Die bisher gefundenen Arten sind in Tab. 1 zusammengestellt. Während die meisten Arten weitverbreitet sind, wurden die mit einem Sternchen markierten Arten bislang nur an Elbdeichen in Sachsen-Anhalt bzw. Brandenburg gefunden. Mit 2 Sternchen wurden solche Arten markiert, die nur auf den [alten und niedrigen] Deichen der Laascher Insel bei Gartow nachgewiesen wurden.

Nur 4 Arten finden sich in der Häufigkeitsklasse V (81-100% der Probeflächen), nämlich *Rumex thyrsiflorus*, *Galium verum*, *Arrhenatherum elatius* und *Achillea millefolium*. Nur *Rumex thyrsiflorus* erreicht eine Stetigkeit von 100%, ist also in allen untersuchten Deichabschnitten vertreten. Im Vergleich zu den Buhnen der Elbufer ist die Flora der – von der Größe her vergleichbaren – Deichabschnitte erstaunlich

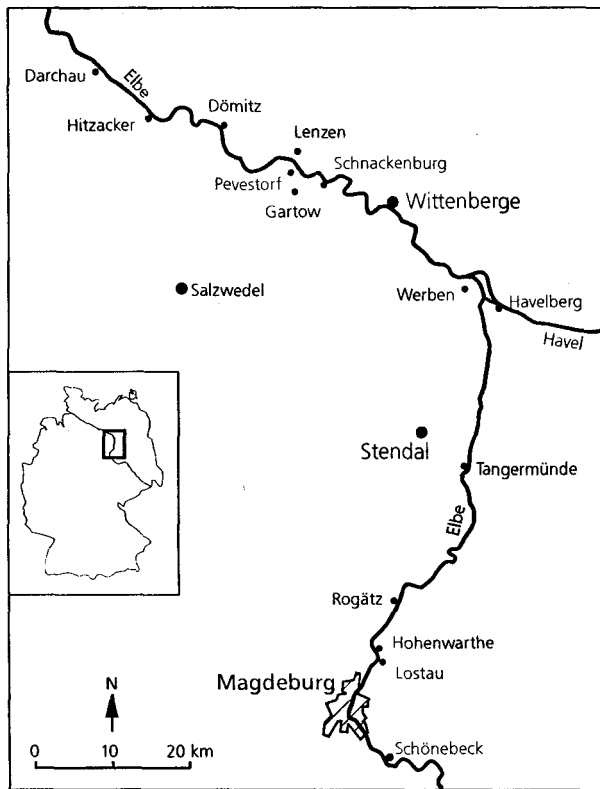


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet.

heterogen, was sich insbesondere bei der Besetzung der Häufigkeitsklassen bemerkbar macht (BRANDES 1998: Abb. 3). Die Ursachen hierfür liegen in den extremeren Standortbedingungen für die Pflanzen auf den Buhnen, die die Auswahl der Arten wesentlich begrenzen.

Neben Grünlandarten sind überraschend viele Arten der Magerrasen sowie der ruderalen Halbtrockenrasen vertreten. Pflanzenarten der Sand-Magerrasen häufen sich auf alten und niedrigen Deichen aus sandigem Material, für die Seege-Deiche im Bereich der Laascher Insel bei Gartow als Untersuchungsbeispiel gewählt wurden. Auf einer Länge von ca. 2 km fanden sich immerhin 128 Arten, unter denen die große Anzahl von Magerrasen-Arten auffällt:

*Agrostis capillaris*, *Aira praecox*, *Allium vineale*, *Arenaria serpyllifolia*, *Armeria elongata*, *Artemisia campestris*, *Carex arenaria*, *Carex pseudobrizoides*, *Carex praecox*, *Cerastium arvense*, *Cerastium semidecandrum*, *Corynephorus canescens*, *Dianthus deltoides*, *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Eryngium campestre*, *Festuca ovina* agg., *Gagea pratensis*, *Galium verum*, *Herniaria glabra*, *Hieracium pilosella*, *Hypochoeris radicata*, *Jasione montana*, *Luzula campestris*, *Ononis*

*spinosa*, *Ornithopus perpusillus*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla argentea*, *Potentilla neumanniana*, *Ranunculus bulbosus*, *Saxifraga granulata*, *Scleranthus perennis*, *Sedum acre*, *Sedum reflexum*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, *Thymus serpyllum*, *Trifolium arvense*, *Valerianella locusta*, *Veronica arvensis*, *Veronica spicata*, *Viola tricolor*.

Es handelt sich hierbei um herausragende Sand-Magerrasen-Standorte, die für den Artenschutz von großer Bedeutung sind. Die im Spätfrühling/Frühsummer buntblühenden Rasen stellen lokal die letzten Refugien für viele gefährdete Arten dar. Sie sind wärmebegünstigte Lebensräume für Wirbellose und Reptilien, wie z.B. für die Zaun-Eidechse (*Lacerta agilis agilis*).

An den Elbdeichen wurden immerhin 15 Stromtalpflanzen gefunden:

*Allium angulosum*, *Allium schoenoprasum*, *Allium scorodoprasum*, *Artemisia annua*, *Bidens frondosa*, *Carex praecox*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia esula*, *Inula britannica*, *Koeleria cristata*, *Pulicaria vulgaris*, *Rumex thyrsiflorus*, *Sanguisorba officinalis*, *Silaum silaus*, *Xanthium albinum*.

Nitrophyten spielen mengenmäßig keine große Rolle, sie deuten ebenso wie Gehölzjungwuchs auf schlechten Pflege- bzw. Erhaltungszustand hin.

### 3.2. Unterschiede zwischen Binnen- und Außenseite der Deiche

Die bei NEUSCHULZ, PLINZ & WILKENS (1994) für die flußzugewandten Deichseiten angegebenen feuchtigkeitsbedürftigen Arten *Achillea ptarmica*, *Filipendula ulmaria*, *Heracleum sphondylium*, *Sanguisorba officinalis* und *Symphytum officinale* sind nach unseren Untersuchungen keineswegs typisch für Außendeichsböschungen.

Die Flora der Deichabschnitte ist in erster Linie von Exposition und Alter der Deiche abhängig, signifikante Unterschiede zwischen flußzugewandter und -abgewandter Seite gibt es kaum, gerade die bezeichnenden Arten *Galium verum*, *Eryngium campestre*, *Rumex thyrsiflorus*, *Campanula rotundifolia* und *Tanacetum vulgare* sind annähernd gleich verteilt. Nur auf der flußzugewandten Seite fanden sich – allerdings mit geringer Stetigkeit – *Anthriscus sylvestris*, *Urtica dioica*, *Cnidium dubium*, *Bellis perennis* und *Bidens frondosa*. Tab. 2 zeigt die Verteilung der Pflanzenarten auf den Außendeichshang, den binnenseitigen Hang und die Deichkrone exemplarisch für einen älteren Deichabschnitt (50 m) am brandenburgischen Elbufer bei Wootz. In Tab. 3 sind die Präsenzgemeinschaftskoeffizienten nach Jaccard für einander gegenüberliegende Binnen- und Außendeichsflächen zusammengestellt. Sie schwanken über eine große Spannweite von 22 bis 43,5%, wobei die flußzugewandten Deichabschnitte in der Tendenz sogar etwas artenreicher sind als die binnenseitigen.

Wesentlich stärker wirkt sich der Feuchtegradient innerhalb einer Deichböschung zwischen Fuß und Oberkante auf die Artenzusammensetzung aus: So finden sich z. B. *Cichorium intybus*, *Silaum silaus* und *Cnidium dubium* am [flußzugewandten] Deichfuß, während *Armeria elongata*, *Eryngium campestre*, *Jasione montana*, *Potentilla argentea* und *Artemisia campestris* sich eindeutig im oberen Deichbereich häufen.

Tab. 1: Flora der Deiche zwischen Magdeburg und Neu-Darchau

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Inula britannica</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Chondrilla juncea</i> *	<i>Jasione montana</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Cichorium intybus</i>	
<i>Aira caryophylla</i> *	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Aira praecox</i> **	<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Koeleria cristata</i> *
<i>Allium angulosum</i> *	<i>Convolvulus arvensis</i>	
<i>Allium schoenoprasum</i>	<i>Conyza canadensis</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Allium scorodoprasum</i>	<i>Corispermum leptopterum</i> *	<i>Lamium album</i> *
<i>Allium vineale</i>	<i>Corynephorus canescens</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Crepis capillaris</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		<i>Leonurus marrubiastrum</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Apera spica-venti</i> *	<i>Daucus carota</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Arctium lappa</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i> *	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Arctium tomentosum</i>	<i>Dianthus deltoides</i>	<i>Lupinus polyphyllus</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i> *	<i>Luzula campestris</i>
<i>Armeria elongata</i>	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> *	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Armoracia rusticana</i>		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Echium vulgare</i> *	<i>Malva neglecta</i> *
<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Matricaria discoidea</i>
<i>Artemisia annua</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Melilotus officinalis</i> *
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Erophila verna</i>	<i>Myosotis stricta</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Eryngium campestre</i>	
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Oenothera biennis</i> agg.**
<i>Ballota nigra</i> ssp. <i>nigra</i> *	<i>Euphorbia esula</i>	<i>Ononis spinosa</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i> **	<i>Ornithopus perpusillus</i>
<i>Berteroa incana</i>		
<i>Bidens frondosa</i>	<i>Festuca arundinacea</i> *	<i>Petrorhagia prolifera</i>
<i>Bromus hordeaceus</i> ssp. <i>hordeaceus</i>	<i>Festuca ovina</i> agg.	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Bromus inermis</i> *	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Phleum bertolonii</i>
<i>Bromus sterilis</i> **	<i>Festuca rubra</i>	
<i>Bromus tectorum</i> *		<i>Phleum pratense</i>
	<i>Gagea pratensis</i> **	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Galium album</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Calluna vulgaris</i> *	<i>Galium aparine</i> *	<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Plantago major</i> ssp. <i>major</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Poa angustifolia</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Geranium pusillum</i> *	<i>Poa annua</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Poa bulbosa</i> *
<i>Carduus crispus</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i> **	<i>Poa palustris</i>
<i>Carduus nutans</i>		<i>Poa pratensis</i>
<i>Carex arenaria</i>	<i>Helichrysum arenarium</i> *	<i>Poa trivialis</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Polygonum amphibium</i>
<i>Carex praecox</i>	<i>Herniaria glabra</i> **	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Carex pseudobrizoides</i> **	<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Polygonum convolvulus</i> *
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Potentilla anserina</i>
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Potentilla argentea</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Potentilla neumanniana</i> **
<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>	<i>Potentilla reptans</i>
		<i>Prunus serotina</i> **

<i>Pulicaria vulgaris</i>	<i>Sedum reflexum**</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Quercus robur</i> juv.**	<i>Sedum sexangulare</i>	<i>Trifolium campestre</i>
	<i>Sedum telephium</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Senecio vernalis</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Ranunculus bulbosus</i>	<i>Senecio viscosus*</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Ranunculus repens</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Tripleurospermum perforatum</i>
<i>Rosa canina</i> juv. *	<i>Setaria viridis*</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Robinia pseucacacia</i> juv.**	<i>Silaum silaus*</i>	
<i>Rorippa palustris**</i>	<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba*</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Rubus caesius</i>	<i>Silene vulgaris*</i>	
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	<i>Sisymbrium officinale*</i>	<i>Veronica locusta</i>
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Verbascum blattaria</i>
<i>Rumex crispus</i>	<i>Sonchus asper**</i>	<i>Verbascum lychnitis*</i>
<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Rumex stenophyllus*</i>	<i>Spergularia arvensis</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	<i>Spergula morisonii*</i>	<i>Veronica spicata**</i>
	<i>Stachys palustris</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Salix cinerea</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Symphytum officinale</i>	<i>Vicia lathyroides</i>
<i>Saponaria officinalis*</i>		<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Saxifraga granulata</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>	<i>Viola arvensis**</i>
<i>Scabiosa ochroleuca*</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	<i>Viola tricolor*</i>
<i>Scleranthus perennis*</i>	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	
<i>Securigera varia</i>	<i>Thymus serpyllum</i>	<i>Xanthium albinum</i>
<i>Sedum acre</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>	

Die meisten Arten sind weitverbreitet, während die mit einem Sternchen \* markierten Arten bislang nur an Elbdeichen in Sachsen-Anhalt bzw. Brandenburg gefunden wurden. Mit zwei Sternchen \*\* markierte Arten wurden nur auf den Deichen der Laascher Insel bei Gartow nachgewiesen.

## 4. Vegetation

### 4.1. *Eryngium campestre*-Arrhenatherion-Deichrasen

Ältere Deichböschungen werden von einer Rasengesellschaft bewachsen, die durch *Eryngium campestre*, *Galium verum*, *Armeria elongata* und *Rumex thyrsiflorus* gekennzeichnet ist. Von ihrer Artenzusammensetzung her sind diese im Hochsommer bunt blühenden Rasen wohl noch als Arrhenatherion-Gesellschaft, in jedem Fall aber als Arrhenatheretalia-Gesellschaft einzuordnen. Bezeichnend ist der erhebliche Anteil von Magerkeitszeigern sowie die Präsenz von Agropyretalia- und Onopordetalia-Arten (Tab. 4). Diese Gesellschaft fand sich [in den letzten 5 Jahren] bevorzugt auf südexponierten Böschungen der alten Deiche des brandenburgischen Elbufer, wo sie auf der flußzugewandten (!) Seite optimal entwickelt sind. Auf dem niedersächsischen Elbufer ist sie vor allem für alte Deichabschnitte und -reste charakteristisch.

Jüngere, d.h. in den letzten Jahrzehnten erneuerte Deichabschnitte werden offensichtlich rasch von *Galium verum* und *Rumex thyrsiflorus* besiedelt, während *Eryngium campestre* nur relativ langsam einzuwandern scheint. Immerhin fehlt diese Art kei-

Tab. 2: Arten eines 50 m langen Deichabschnittes sw Wootz (Brandenburg).

Art	Außendeichshang	Binnendeichshang	Deichkrone
<i>Arrhenatherum elatius</i>		x	
<i>Achillea millefolium</i>	x	x	
<i>Berteroa incana</i>		x	
<i>Bromus inermis</i>		x	
<i>Calamagrostis epigejos</i>		x	
<i>Campanula patula</i>		x	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			x
<i>Centaurea cyanus</i>		x	
<i>Centaurea jacea</i>		x	
<i>Cerastium fontanum</i>		x	
<i>Cirsium arvense</i>	x		
<i>Cnidium dubium</i>	x		
<i>Conyza canadensis</i>			x
<i>Daucus carota</i>	x		
<i>Erodium cicutarium</i>	x		
<i>Eryngium campestre</i>	x	x	
<i>Euphorbia esula</i>	x		x
<i>Galium verum</i>	x	x	
<i>Lactuca serriola</i>			x
<i>Linaria vulgaris</i>	x	x	
<i>Lolium perenne</i>	x		x
<i>Lotus corniculatus</i>	x		x
<i>Matricaria discoidea</i>			x
<i>Ononis spinosa</i>	x	x	
<i>Polygonum aviculare</i>			x
<i>Potentilla argentea</i>	x	x	x
<i>Rosa canina</i> juv.		x	
<i>Rumex acetosella</i>	x	x	
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	x	x	x
<i>Senecio viscosus</i>			x
<i>Symphytum officinale</i>		x	
<i>Tanacetum vulgare</i>	x	x	
<i>Trifolium arvense</i>	x		
<i>Trifolium pratense</i>		x	
<i>Vicia cracca</i>	x	x	

neswegs auf jüngeren Deichen, allerdings treten die Individuen meist nur sehr zerstreut auf. Für *Armeria elongata* und andere Magerkeitszeiger dürften die edaphischen Verhältnisse (Kleischürzen der Deiche) eine Etablierung verhindern oder zumindest erschweren.

Die Deiche stellen in Längsrichtung Korridore für die Ausbreitung von Biota dar. Die Ausbreitung von Pflanzenarten in Längsrichtung dürfte früher durch die Wanderschäfarei stark begünstigt worden sein. Stachel- bzw. dornenbewehrte Pflanzen wie



Tab. 3: Präsenzgemeinschaftskoeffizienten zwischen Binnen- und Außendeichshängen.

Lage des Deiches	A		B		J
Gegenüber Rogätz (50 m)	NW	15	SO	18	43.50%
Gegenüber Rogätz (50 m)	NW	16	SO	28	37.50%
Gegenüber Tangermünde (50 m)	W	7	O	4	22.20%
Bei Holtorf (100 m)	N	53	S	19	22.00%
Bei Pevestorf (50 m)	NO	28	SW	20	29.70%
Bei Laase (50 m)	NO	20	SW	26	39.40%
Seegedeich bei Gartow (50 m)	NNO	32	SSW	36	41.70%

A: Außendeichshang: Exposition und Artenzahl.

B: Binnendeichshang: Exposition und Artenzahl.

J: Präsenzgemeinschaftskoeffizient nach Jaccard.

*Eryngium campestre* oder *Ononis spinosa* zeigen ja auch deutliche Anpassungsmerkmale an Herbivorenfraß. Die in den letzten Jahren zunehmend erfolgende Pferchhaltung der Schafe dürfte die Biodiversität jedoch stark reduzieren.

#### 4.2. *Campanula patula*-*Leucanthemum vulgare*-Gesellschaft

Bei besserer Wasserversorgung kann sich in N-, NW- oder W-Exposition eine weitere artenreiche und im Frühsommer bunt blühende Arrhenatherion-Gesellschaft entwickeln. Sie ist durch gemeinsames Auftreten der folgenden Arten charakterisiert:

*Campanula patula*, *Leucanthemum vulgare*, *Saxifraga granulata*, *Ranunculus bulbosus*, *Rumex thyrsiflorus*, *Cerastium arvense*, *Stellaria graminea*.

Diese Wiesengesellschaft ist nach bisherigem Kenntnisstand vor allem an Außendeichsböschungen gut entwickelt. Sie ist dem aus dem Wendland beschriebenen Chrysanthemorumicetum thyrsiflori Walther in Tx. 1955 ex Walther 1977 sehr ähnlich, das infolge der Umwandlung von Außendeichswiesen in Weiden oder gar Äcker stark zurückgegangen ist. Beide Gesellschaften können bei konsequenter Anwendung des Kennartenprinzips nicht als eigene Assoziationen eingestuft werden (vgl. auch DIERSCHKE 1977). *Rumex thyrsiflorus* kann nicht als Kennart einer Arrhenatherion-Gesellschaft gelten, da er eine viel zu große ökologische und soziologische Amplitude mit Schwerpunkt in Onopordetalia- und Agropyretalia-Gesellschaften besitzt.

#### 4.3. Vegetation gepflasterter Außendeichsbereiche

Die Außendeichsböschungen wurden an gefährdeten Stellen im unteren Bereich gepflastert. In den Fugen dieser Pflaster entwickelten sich im Bereich des niedersäch-

Tab. 4: *Eryngium campestre*-[Arrhenatherion]-Deichrasen.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	O	S
Inklination [°]	10	25	25	25	25	25	25	15	20
Fläche [m <sup>2</sup> ]	20	40	36	40	40	30	30	20	40
Vegetationsbedeckung [%]	90	90	90	90	90	90	90	95	95
Artenzahl	16	19	24	26	24	31	32	16	26
<b><i>Eryngium campestre</i></b>	<b>4.3</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>2.1</b>	<b>1.1</b>	<b>3.3</b>	<b>1.1</b>
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</u>									
<i>Achillea millefolium</i>	2.1	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	2.2	2.3	3.2	3.3	3.3	1.2	1°.1	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	.	.	+	1.1	.	+
<i>Cichorium intybus</i>	+	3.2	2.2	1.1	1.2	1.2	1.2	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	3.3	1.2	.	.	+2	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	1.2	+	+	.	+	.	.	2.2
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	1.1	2.2
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	+	+	1.2	+	1.2	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	.	.	.	.	1.1	.	+
<i>Silau silaus</i>	.	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	1.1	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Bromus hordeaceus ssp. hord.</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	2.2
<u>Armerion elongatae-Arten und sonstige Magerkeitszeiger:</u>									
<i>Galium verum</i> [D]	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2
<i>Armeria elongata</i>	.	+2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	2.2	+2
<i>Ononis spinosa</i> [D]	.	1.1	2.2	1.2	1.1	+	+	.	2.2
<i>Pimpinella saxifraga</i> [D]	.	.	1.1	1.2	2.2	1.1	1.1	+	+
<i>Potentilla argentea</i>	1.2	.	+	1.2	.	1.2	1.2	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	1.2	2.2	.	+2	+2	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i> [D]	.	.	.	+	.	+	+	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i> [D]	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i> [D]	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
<i>Dianthus deltoideus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
<u>Agropyretalia-Arten:</u>									
<i>Elymus repens</i>	.	1.2	.	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	1.2	+	+	1.2	1.2	.	1.2
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	+2	+2	1.2	1.2	2.2	.
<i>Poa angustifolia</i>	2.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.
<i>Euphorbia esula</i>	.	.	+	+	1.2	.	+	.	+
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	+	.	.	.	+2	.	.
<u>Onopordetalia-Arten:</u>									
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	2.2	1.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	1.2
<i>Artemisia absinthium</i>	+°	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Daucus carota</i>	.	3.2	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	O	S
Inklination [°]	10	25	25	25	25	25	25	15	20
Fläche [m²]	20	40	36	40	40	30	30	20	40
Vegetationsbedeckung [%]	90	90	90	90	90	90	90	95	95
Artenzahl	16	19	24	26	24	31	32	16	26
<b>Sonstige:</b>									
<i>Plantago lanceolata</i>	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+°	+°	.	.	.	.	1.2
<i>Agrostis tenuis</i>	2.3	.	.	.	.	.	1.2	2.2	2.2
<i>Festuca rubra</i>	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	+2	.	.	.	.	+°	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	1.2	.	+°	.	+2	1.°1	.	.
<i>Rosa canina</i> juv.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	+	+	2.2	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2
<i>Galium verum</i> x <i>mollugo</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
<i>Crataegus</i> spec. juv.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Xanthium albinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r°

sischen Elbufers sehr bunt blühende Pflanzengesellschaften, die pflanzensoziologisch zwischen Wiesengesellschaften, Ruderalgesellschaften und Magerrasen stehen (Tab. 6). In ihnen dominiert häufig *Rumex thyrsiflorus*, wobei *Tripleurospermum inodorum* als Kodominante auftritt. Weiter elbaufwärts wächst an gepflasterten Deichfüßen und Bermen eine *Allium schoenoprasum*-Gesellschaft (BRANDES & SANDER 1995b). Ebenso wie auf den Bühnen nimmt die Häufigkeit von *Allium schoenoprasum* unterhalb von Magdeburg rasch ab (BRANDES 1998), ohne daß die Art jedoch ab Schnackenburg ganz ausfiel. Die vermutlichen Ursachen liegen einmal in der abnehmenden Korngröße des Substrates, zum anderen in der zunehmenden Dauer von Überschwemmungsereignissen.

#### 4.4. Vegetation der Deichkronen

Die Vegetation der Kronen neuerer Deiche wird von einer artenarmen *Rumex thyrsiflorus*-Ausbildung der *Lolium perenne*-*Trifolium repens*-Gesellschaft gebildet (Tab. 7). *Rumex thyrsiflorus* ist hochstete Trennart in der Deichkronen-Ausbildung dieser häufigen Pflanzengesellschaft befahrener und betretener Feld- und Wiesenwege. Aufgrund ihrer Artenzusammensetzung sind diese Bestände wohl am ehesten dem Cynosurion zuzuordnen.

#### 4.5. Magerrasen auf Deichen

Auf nährstoffarmem Sand, der oberflächlich stark austrocknet, kommt es lediglich zur Ausbildung von niedrigen und schwachwüchsigen Magerrasen. Diese treten auf den alten Seegedeichen im Bereich Gartow-Restorf-Laasche großflächig auf, sind ansonsten nur punktuell an Störstellen entwickelt:

Tab. 5: *Campanula patula* - *Leucanthemum vulgare* - Gesellschaft.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
Exposition	NW	NW	W	N	N	W
Inklination	35°	35°	30°	40°	40°	40°
Fläche [m²]	35	40	40	40	40	50
Vegetationsbedeckung [%]	98	98	95	95	98	100
Artenzahl	32	27	27	28	25	29
<u>AC/VC Arrhenatheretum:</u>						
<i>Campanula patula</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	1.2	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3.2	3.2	3.3	3.3	4.4	4.4
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1.2	.	.	.	1.2	+2
<u>QC Arrhenatheretalia:</u>						
<i>Achillea millefolium</i>	1.1	1.1	2.2	2.2	1.2	1.2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+2	+	2.1	1.2	+2	.
<i>Saxifraga granulata</i> [DO]	+2	+	1.2	1.2	1.2	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	1.1	1.1	1.1	2.1	+
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	1.2	2.2	.	.	+2
<i>Veronica chamaedrys</i> [DO]	+	+	.	1.2	2.2	.
<i>Symphytum officinale</i> [DO]	.	.	1.1	.	.	1.1
<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	.	+
<u>KC Molinio-Arrhenatheretea:</u>						
<i>Ranunculus acris</i>	1.1	1.2	1.1	2.2	2.2	1.1
<i>Alopecurus pratensis</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Poa pratensis</i>	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2
<i>Centaurea jacea</i>	2.1	1.1	2.1	.	1.2	1.1
<i>Trifolium pratense</i>	1.1	1.2	2.2	1.2	2.2	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	1.2	+2	.	+2	1.2	+
<i>Vicia cracca</i>	+	.	+	+	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	1.2	1.2	.	1.2	.	1.2
<i>Trifolium repens</i>	.	1.2	1.2	1.2	1.2	.
<i>Taraxacum officinale</i>	1.1	.	.	1.1	+	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	+2	+	1.2	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i> ssp. bert.	.	.	.	.	1.2	.
<u>Begleiter:</u>						
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	2.1
<i>Cerastium arvense</i>	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2
<i>Stellaria graminea</i>	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Plantago lanceolata</i>	+2	1.1	1.1	1.1	2.2	1.2
<i>Galium verum</i>	1.2	.	2.2	+2	1.2	2.2
<i>Cirsium arvense</i>	+	1.2	1.1	1.1	1.1	.
<i>Trifolium campestre</i>	1.2	+2	1.2	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.2	1.2	.	1.2	.	.
<i>Luzula campestris</i>	1.2	.	.	+2	.	+2
<i>Festuca rubra</i>	2.2	1.2	.	.	.	2.2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Festuca ovina</i> agg.	+2	.	.	2.2	.	.
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	+2	.	.	1.2
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	1.2	.	.	+
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	1.2	1.2	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	1.2	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Crataegus</i> spec. juv.	.	.	.	.	.	+2
<i>Armeria elongata</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Cruciata laevipes</i>	.	.	.	.	.	+

Tab. 6: Vegetation von gepflasterten Außendeichsbereichen.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Neigung [°]	25	25	25	25	25	25	25
Fläche [m²]	30	50	50	40	40	50	50
Vegetationsbedeckung [%]	35	50	40	40	40	40	50
Artenzahl	23	24	20	17	18	23	19
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</u>							
Cerastium holosteoides	1.2	1.2	+2	1.2	+2	+2	1.2
Trifolium repens	+	.	1.2	+	1.2	+2	1.2
Achillea millefolium	+	2.2	.	1.1	1.2	2.2	2.2
Leontodon autumnalis	.	+	2.2	2.2	1.2	1.1	+
Taraxacum officinale	.	.	+	1.1	1.1	1.1	1.1
Lolium perenne	.	+	+2	.	2.2	2.2	1.2
Holcus lanatus	.	+2	.	+	+	1.2	.
Centaurea jacea	.	.	1.1	.	.	.	.
<u>Magerkeitszeiger:</u>							
Sedum acre	+2	+2	1.2	.	1.2	1.2	1.2
Festuca ovina agg.	+	.	+	+	+	+2	.
Galium verum	.	2.2	.	1.2	.	.	1.2
Sedum bononiense	1.2	.	.	+2	.	.	.
<u>Artemisietea-Arten:</u>							
Rumex thyrsiflorus	3.2	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2	3.2
Poa angustifolia	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	.	.
Carduus nutans	+	.	1.1	1.1	1.1	+	.
Elymus repens	1.2	2.3	.	.	.	.	2.2
Urtica dioica	.	+°	.	+°	.	1.2	.
Equisetum arvense	1.2	1.2	.	.	.	.	.
Cerastium arvense	1.2	+	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	1.2	2.2	.	.	.	.	.
Euphorbia esula	+2	.	.	.	.	.	+2
Cirsium vulgare	.	+	.	.	.	+	.
Leonurus marrubiastrum	r°	.	.	.	.	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	1.2	.
Linaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	+
<u>Sisymbrium-Arten:</u>							
Tripleurospermum inodorum	1.1	1.2	1.1	2.2	2.2	2.2	1.2
Capsella bursa-pastoris	+	.	2.2	+	+2	1.1	1.2
Conyza canadensis	1.1	1.2	2.2	.	1.2	.	.
Lactuca serriola	.	.	.	.	.	+	.
Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus	.	.	.	.	.	.	1.2
<u>Begleiter:</u>							
Cirsium arvense	+2	+°	+	.	+	+2	.
Phalaris arundinacea	.	+°	.	+°	+°	1°2	.
Ranunculus repens	.	.	.	+	+	+	r
Plantago lanceolata	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	1.2	.	1.2	.	.	+	.
Potentilla anserina	+	.	1.2	.	.	.	.
Salix cinerea juv.	.	+	.	.	.	.	+
Plantago intermedia	.	.	+	.	.	+	.
Stachys palustris	+°	.	.	.	.	.	.
Pulicaria dysenterica	.	+	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium	.	+	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	+	.	.	.	.	.
Festuca rubra	.	.	+	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	.	.	.	.	+	.
Plantago major s.l.	.	.	.	.	.	.	1.2
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	+2
Musci indet	.	1.2	.	.	.	1.2	1.2

Tab. 7: *Lolium perenne* - *Trifolium repens* - Bestände.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
Fläche [m²]	15	10	15	20	20	30
Vegetationsbedeckung [%]	85	85	90	90	85	80
Artenzahl	5	7	6	6	6	8
<u>Molinio-Arrhenatheretea:</u>						
<i>Lolium perenne</i>	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5	4.4
<i>Trifolium repens</i>	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2
<i>Achillea millefolium</i>	.	+°.2	+°	+°	2°.2	1°.1
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	r	.	.	+
<i>Phleum pratense</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	+
<b>D <i>Rumex thyrsiflorus</i></b>	<b>1°.1</b>	<b>1°.1</b>	<b>1°.1</b>	<b>1°.1</b>	<b>1°.1</b>	<b>2°.1</b>
<u>Begleiter:</u>						
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	1.2	+	1.2	1.2	1.2
<i>Polygonum aviculare</i>	.	+	.	.	+2	+
<i>Poa annua</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	+°	.	.

S-exponierte [wasserseitige] Böschung des alten Seege-Deiches ö Laasche. Mai 1996. 4 m², D 90%:

3.2 *Erodium cicutarium*, 2.2 *Sedum acre*, 2.1 *Artemisia campestris*, +.2 *Arenaria serpyllifolia*, + *Vicia lathyroides*, + *Cerastium semidecandrum*, + *Veronica arvensis*, + *Spergula morisonii*;

1. 1 *Galium verum*; 1. 1 *Rumex thyrsiflorus*; 1. 1 *Achillea millefolium*; + *Plantago lanceolata*; + *Potentilla neumanniana*;

1.2 *Capsella bursa-pastoris*, 1.2 *Bromus sterilis*, + *Viola arvensis*; 2.3 Musci (vertrocknet).

## 5. Deiche als Wuchsorte von Ruderalpflanzen

Gepflegte Deiche bieten nur wenigen Ruderalpflanzen Wuchsmöglichkeiten; die häufigste Art ist *Cirsium arvense*. Die markanteste Ruderalpflanze dürfte *Carduus nutans* sein, deren Vorkommen (zumeist Einzelindividuen) in der Elbaue sich in auffälliger Weise auf den Deichen häuft. Sie kann ebenso wie das seltenere *Cirsium vulgare* als Weideunkraut eingestuft werden.

Deichkrone des Seegedeiches nördlich Meetschow in Nähe der Straßenbrücke. 10.7.1995. 50 m², Vegetationsbedeckung 95%:

VC-KC: 2.2 *Carduus nutans*, 2.2 *Tanacetum vulgare*, 2.2 *Bromus inermis*, 2.1 *Rumex thyrsiflorus*, 1.2 *Poa angustifolia*, + *Artemisia vulgaris*; Grünlandarten: 3.3 *Agrostis capillaris*, 2.3 *Festuca ovina* agg., 2.2 *Leontodon autumnalis*, 2.2 *Lolium perenne*, 1.2 *Achillea millefolium*, 1.2 *Dactylis glomerata*, 1.2 *Trifolium repens*, 1.2 *Trifolium campestre*, 1. 1 *Taraxacum officinale* agg., + *Alopecurus pratensis*, + *Lotus corniculatus*, + *Rumex crispus*.

Es handelt sich nicht um gut ausgebildete Onopordion-Gesellschaften, sondern zu meist um Einzelindividuen bzw. kleine Gruppen von *Carduus nutans*, die inselartig in die Rasenmatrix eingetreten sind. Wenn man sie pflanzensoziologisch klassifizieren wollte, müßte man sie als Basalgemeinschaft *Carduus nutans*-[Onopordetalia-Arrhenatheretalia] bezeichnen. Selten findet sich auch *Berteroa incana* auf Deichen (z.B. bei Damnitz). Die sehr seltene Onopordetalia-Art *Verbascum blattaria* verhält sich an der Elbe als Stromtalpflanze und findet sich nach bisherigem Kenntnisstand nur auf den Deichen.

Einige insgesamt seltene Arten finden sich jeweils nur im Kontakt zu Straßenrändern von Deichstraßen, was auf den Ausbreitungsweg hinweist. Im Bereich der unteren Mittelelbe nennenswert sind Vorkommen von *Atriplex oblongifolia* und *Coronilla varia*. *Atriplex oblongifolia* hatte sich seit 1980 im Bereich der ehemaligen DDR an Straßenrändern sehr stark ausgebreitet, 1990 wurde die Art sogar an Straßenrändern des südlichen Mecklenburg gefunden. Infolge regelmäßiger Mahd der Straßenränder sind die Populationen von *Atriplex oblongifolia* inzwischen weitgehend zusammengebrochen, da die Art nicht ausreichend mähfest ist und in jeder Vegetationsperiode neue offene Keimplätze benötigt. Der folgende Bestand entspricht dem *Sisymbrio-Atriplicetum oblongifolii* Oberd. 1957:

Deichstraße zwischen Baarz und Klein Schmölen. 9.8.1997. 50 m<sup>2</sup>, 35° OSO, Vegetationsbedeckung 98%:

AC: 2.2 *Atriplex oblongifolia*;

VC, OC: 3.4. *Descurainia sophia*; 3.4 *Lactuca serriola*, 2.2 *Bromus tectorum*, 1.2 *Tripleurospermum inodorum*, 1.2 *Sisymbrium loeselii*, + *Senecio viscosus*;

KC: +.2 *Chenopodium album*, + *Capsella bursa-pastoris*, + *Datura stramonium*;

B: 1.2 *Festuca rubra*, 1. 1 *Artemisia vulgaris*, 1. 1 *Polygonum aviculare*, +.2 *Silene latifolia* ssp. *alba*, + *Brassica napus*.

Elbbwärts wird *Coronilla varia* rasch selten und zieht sich auf die Böschungen der Deiche zurück. Der Gesellschaftsanschluß liegt im Bereich wärmegetönter ruderaler Wiesen.

Elbdeich bei Schutschur. 25.7.1981- W 20°, 40 m<sup>2</sup>, D 100%:

5.5 *Coronilla varia*, 2.2 *Petrorhagia prolifera*;

Artemisietea-Arten: 1.2 *Tanacetum vulgare*, 1.1 *Poa angustifolia*, 1.1 *Convolvulus arvensis*, +.2 *Artemisia vulgaris* juv., + *Rumex thyrsiflorus*;

Magerrasen- und Grünland-Arten: 2.2 *Galium verum*, 1.2 *Arrhenatherum elatius*, 1.2 *Hypericum perforatum*, 1.2 *Festuca rubra*, +.2 *Medicago lupulina*, +.2 *Trifolium campestre*, +.2 *Trifolium arvense*, +.2 *Plantago lanceolata*, +.2 *Veronica chamaedrys*, +.2 *Festuca ovina* agg., + *Achillea millefolium*;

Sonstige: 1.2 *Hypnum cupressiforme*, 1.1 *Rubus fruticosus* agg., +.2 *Conyza canadensis*.

In der Umgebung von Tierbauten finden sich an den Böschungen der Deiche kleinflächige Störungen. Es wurden Maulwurfshaufen (Elbdeiche) sowie Ameisennester (Seegedeiche) untersucht. An entsprechenden Störstellen fanden sich vor allem Therophyten wie *Arabidopsis thaliana*, *Erophila verna*, *Capsella bursa-pastoris* und *Senecio vernalis*, daneben aber auch Hemikryptophyten wie *Cerastium arvense*. An

Stellen mit sehr schütterer Vegetationsdecke wachsen inselartig Therophytenbestände mit *Cerastium semidecandrum*, *Cerastium spp.*, *Erophila verna* und *Vicia lathyroides*. Auf systematische Untersuchungen der Samenbank der Deiche wurde allerdings verzichtet, um die Grasnarbe nicht zu beschädigen.

## 6. Die vegetationsökologische Bedeutung der Deiche

Deiche zerschneiden die Flußaue und verändern ihr Wasserregime, weswegen aus Sicht des Naturschutzes eine Rückverlagerung der Deiche dringend geboten erscheint, wenn ihre völlige Aufgabe bzw. Entfernung schon aus Gründen des Hochwasserschutzes nicht möglich ist. An dieser Stelle sollen jedoch nur die vegetationsökologischen Besonderheiten der Deiche selbst sowie ihre Funktion für die Ausbreitung von Pflanzenarten diskutiert werden.

Die Elbdeiche des untersuchten Abschnitts sind mit 216 nachgewiesenen Arten recht artenreich. Insbesondere alte Deiche stellen herausragende Magerrasenbiotope dar. Dies gilt nicht nur für die alten Seege-Deiche, sondern z.B. auch für die Damm-Fragmente, die in den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts im Verlauf der geplanten Elbüberquerung des Mittellandkanals nördlich von Magdeburg entstanden. Aber auch vor ca. 20-30 Jahren ausgebaute Deiche zeigen bereits interessante Wiesengesellschaften, die heute in der Aue infolge von Nutzungsänderungen selten geworden sind. Die Deiche sind zudem Wuchsort zahlreicher seltener Pflanzenarten.

Die Schafbeweidung entlang der Deiche ermöglichte eine effektive Ausbreitung von Diasporen entlang dieser linearen Struktur – offensichtlich bis vor kurzem. Die heute üblich gewordene Koppelhaltung der Schafe dürfte zu einem erheblichen Rückgang der zoochoren Ausbreitung führen, ebenso zu konkreten Vegetationsänderungen durch Überweidung und Koteintrag.

Wie ist die Barriere-Wirkung [senkrecht zum Deichverlauf] für Pflanzen einzuschätzen? Innerhalb der letzten 150 Jahre konnten sich zahlreiche Adventivpflanzen sensu SCHRÖDER (1998) entlang der Elbufer ausbreiten. Hierzu gehören u.a.:

*Amaranthus bouchonii*, *Amaranthus emarginatus*, *Amaranthus powellii*, *Artemisia annua*, *Artemisia biennis*, *Aster novi-belgii* agg., *Atriplex heterosperma*, *Cuscuta campestris*, *Echinochloa muricata*, *Eragrostis albensis*, *Lindernia dubia*, *Panicum capillare*, *Portulaca oleracea*, *Rumex stenophyllus*, *Xanthium albinum*.

Am Beispiel dieser Bioindikatoren läßt sich nun die Barriere-Wirkung der Hochwasserdeiche untersuchen, denn sie fehlten dem eingedeichten Bereich zunächst völlig. Die meisten der oben erwähnten Sippen konnten bislang kaum über die Deiche in das Binnendeichsland vordringen, obwohl für viele von ihnen dort durchaus Lebensmöglichkeiten bestehen sollten. „Ausreißer“ oder aber Belege für eine sehr verzögerte Ausbreitung stellen die folgenden Beobachtungen dar: *Artemisia annua* konnte lediglich bei Damnatz einmal auf der Binnenseite des Deiches gefunden werden, *Xanthium albinum* auf der Deichkrone im Amt Neuhaus. Diese an sich sehr unerwünschte Barrierefunktion wird unter dem Gesichtspunkt der seit kurzem auch in Deutschland stark diskutierten „Biologischen Invasionen“ möglicherweise zu einer



Schutzfunktion, in dem die Ausbreitung der [generell unerwünschten (?)] Neophyten in das Binnendeichsgebiet wirkungsvoll verhindert oder zumindest verlangsamt wird.

Ein ähnliches Verhalten zeigen auch andere Stromtalpflanzen wie *Allium schoenoprasum*, *Corrigiola litoralis*, *Leonurus marrubiastrum*, *Populus nigra*, *Pulicaria vulgaris* sowie das sehr seltene *Verbascum blattaria* (vgl. auch ZACHARIAS & GARVE 1996). Für viele Arten stellen die Deiche damit offensichtlich Ausbreitungshindernisse quer zum Flusse dar, indem die Diasporen der uferbegleitenden Arten die Deichkrone entweder nicht oder in zu geringer Zahl überwinden können. Der umgekehrte Fall, nämlich die Ausbreitung vom Binnendeichsland an den Fluß, ist derzeit nicht mit Beispielen zu belegen.

Eine andere Gruppe von Stromtalpflanzen, zu der etwa *Eryngium campestre*, *Butomus umbellatus* oder *Alopecurus geniculatus* gehören, findet sich auch in den eingedeichten Bereichen der Flußau, war also wahrscheinlich bereits vor Anlage der Deiche im gesamten Bereich der Aue verbreitet oder konnte aber die Barriere später überwinden.

Deichbrüche führten oft zur Bildung von Kolken, die ihrerseits interessante Feuchtstandorte darstellen. Da die Kolke nicht verfüllt werden konnten, mußte die Deichlinien um sie herumgelegt werden. Nach PUFFAHR (1981) waren die Elbdeiche nach dem 30jährigen Krieg in so schlechtem Zustand, daß in den anschließenden Jahrzehnten große Schäden angerichtet wurden. „Die großen Verheerungen gingen aber von den Eisversetzungen aus, wenn die Elbe zuweilen bis auf den Grund zugefroren war oder durch zusammengetriebene Eisschollen so große Barrieren geschaffen wurden, daß der Deich brach“. Dies geschah 1805, 1855 und 1888. Deswegen wurde 1889 ein Eisbrecherdienst eingeführt. Hingewiesen sei an dieser Stelle schließlich auch auf die relativ gute Wasserqualität des Qualmwassers.

Flußdeiche stellen auch in anderen Regionen artenreiche Sekundärbiotope dar (z.B. GNÜCHTEL & SCHULZ 1986, NOWACK 1996, RISCH 1994), die inzwischen längst zu wichtigen Refugien gerade der Pflanzenarten mäßig frischer bis (wechsel-)trockener Standorte geworden sind. Häufig sind diese Arten bereits weitgehend aus der Aue verschwunden, da deren standörtliche Vielfalt stark reduziert wurde. Deswegen sollten Deiche bei einem Rückbau keineswegs vollständig entfernt werden; insbesondere sollte die Diasporenbank gerettet werden.

## 7. Zusammenfassung

Flora und Vegetation der Deiche an der Elbe zwischen Magdeburg und Darchau wurden unter besonderer Berücksichtigung ihrer vegetationsökologischen Bedeutung untersucht. Bei Anwendung eines Stichprobenverfahrens wurden 216 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen; das tatsächlich vorhandene Arteninventar wird auf 230-240 Arten geschätzt. Im Gegensatz zur bisher in der Literatur vertretenen Meinung belegen die Untersuchungen, daß zwischen flußabgewandter und flußzugewandter Deichböschung keine signifikanten Unterschiede im Artenbestand existieren. Die Flora ist vielmehr in erster Linie von Exposition und Alter der Deiche abhängig.

Alte Deiche aus sandigem Material stellen sehr interessante Ersatzstandorte für Magerrasen dar. Die Deiche sind ebenfalls Refugien für Wiesengesellschaften der Auenlandschaft, insbesondere für die *Eryngium campestre*-[Arrhenatherion]-Gesellschaft sowie für die *Campanula patula*-*Leucanthemum vulgare*-Gesellschaft.

Deiche können sowohl als Leitwege wie als Barrieren bei der Ausbreitung von Arten fungieren. So konnten *Eryngium campestre*, *Carduus nutans* und *Verbascum blattaria* (selten!) entlang der Deiche weit nach Nordwesten vordringen. Für die expansiven Unkräuter, die sich in den letzten zwei Jahrzehnten an den Ufern der mittleren Elbe etablieren konnten, stellen die Deiche dagegen eine wirksame Barriere dar, die sie bislang nicht überwinden können.

## 8. Literatur

- BELDE, M. (1996): Untersuchungen zur Populationsdynamik von *Xanthium albinum* an der Mittel-  
elbe. - In: BRANDES, D. (Hrsg.): Ufervegetation von Flüssen. - Braunschweig. S. 59-69. (Braun-  
schweiger Geobotanische Arbeiten, 4.)
- BELDE, M., MÜLLER, M. & GRIESE, D. (1995): Vorkommen und Vergesellschaftung der Verschieden-  
samigen Melde (*Atriplex micrantha* C. A. Meyer in Ledeb.) an der Mittelelbe. - Braunschw.  
naturkd. Schr., 4: 891-898.
- BRANDES, D. (1995): Breiten sich die C4-Pflanzen in Mitteleuropa aus? - Schriftenreihe f. Vegetations-  
kunde, 27 (Sukopp-Festschrift): 365-372.
- BRANDES, D. (1996): Flußufer als Untersuchungsobjekte der Geobotanik und der Biogeographie -  
Versuch eines Fragenkatalogs. - In: BRANDES, D. (Hrsg.): Ufervegetation von Flüssen. - Braun-  
schweig. S. 7-23. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 4.)
- BRANDES, D. (1998): Vegetationsökologische Untersuchungen an wasserbaulich bedingten linearen  
Strukturen. - In: BRANDES, D. (Hrsg.): Vegetationsökologie von Habitatisolaten und linearen Struk-  
turen. - Braunschweig. S. 185-197. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 5.)
- BRANDES, D. (1999): *Bidentetea*-Arten an der mittleren Elbe: Dynamik, räumliche Verbreitung und  
Soziologie. - Braunschw. naturkd. Schr., 5: 781-809.
- BRANDES, D. & JANSSEN, C. (1991): *Artemisia annua* L. - ein auch in Deutschland eingebürgerter  
Neophyt. - Floristische Rundbriefe, 25: 28-36.
- BRANDES, D. & SANDER, C. (1995a): Neophytenflora der Elbufer. - *Tuexenia*, 15: 447-472.
- BRANDES, D. & SANDER, C. (1995b): Die Vegetation der Ufermauern und Uferpflasterungen an der  
Elbe. - Braunschw. naturkd. Schr., 4: 899-912.
- DIERSCHKE, H. (1997): *Molinio-Arrhenatheretea* (E1). Kulturgrasland und verwandte Vegetations-  
typen. Teil 1: *Arrhenatheretalia*. - Göttingen. 74 S. (Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutsch-  
lands, H. 3.)
- FÜHRBÖTER, A. (1981): Zur Geschichte des Deichbaus an der Elbe. - *Hannoversches Wendland*, 8:  
159-167.
- GNÜCHTEL, A. & SCHULZ, D. (1986): Zur Flora von Riesa und Umgebung (1. Beitrag). - *Mitteilungen*  
zur floristischen Kartierung Halle, 12: 106-113.
- MÜLLER, M. (1996): Populationsbiologie von *Artemisia annua* L. - In: BRANDES, D. (Hrsg.): Ufer-  
vegetation von Flüssen. - Braunschweig. S. 71-83. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 4.)
- MÜLLER, M. & BRANDES, D. (1997): Growth and development of *Artemisia annua* L. on different soil  
types. - *Mitteilungen der Gesellschaft für Ökologie*, 27: 453-460.
- LÖKEN, W. (1981): Der Verlauf des Frühjahrshochwassers 1981 in der Elbe. - *Hannoversches Wendland*,  
8: 183-186.
- NEUSCHULZ, F., PLINZ, W. & WILKENS, H. (1994): Elbtalaue: Landschaft am großen Strom. - Überlin-  
gen. 150 S.
- NOWACK, R. (1996): Die Bedeutung der befestigten Uferböschungen des Rheins zwischen Speyer und  
Mannheim als Rückzugsstandort für seltene Pflanzen der Rheinaue. - In: BRANDES, D. (Hrsg.):  
Ufervegetation von Flüssen. - Braunschweig. S. 239-242. (Braunschweiger Geobotanische Arbei-  
ten, 4.)

- PUDELKO, A. (1979): Hochwasser/Deiche - einige Betrachtungen zu Siedlungsveränderungen im Urstromtal der Elbe seit dem Deichbau, am Beispiel der Hölbecklandschaften zwischen Schnackenburg und Grippel. - *Hannoversches Wendland*, 7: 73-83.
- PUDELKO, A. & PUFFAHR, O. (1981): Hannover und Preußen betreiben gemeinsam den Ausbau der Elbe zu einer neuzeitlichen Wasserstraße. - *Hannoversches Wendland*, 8: 169-181.
- PUFFAHR, O. (1975): Ausmaß und Schäden der Überschwemmungen in der Jeetzelniederung durch Elbhochwasser. - *Hannoversches Wendland*, 5: 137-144.
- PUFFAHR, O. (1977): Der Deichbau und die Entwässerung im Deich- und Wasserverband Pisselberg. - *Hannoversches Wendland*, 6: 43-50.
- PUFFAHR, O. (1978): Dokumentation zur Sanierung der Elbe- und Rückstaudeiche im Regierungsbezirk Lüneburg - Stand Sommer 1977. - *Neues Archiv für Niedersachsen*, 27: 178-201.
- PUFFAHR, O. (1981): Karte der Deichbrüche. - *Hannoversches Wendland*, 8: 168, 182.
- RISCH, S. (1994): Rheinische Salbeiwiesen - ein Refugium für Insekten? - *Rheinische Heimatpflege*, N.F. 31: 190-195.
- SANDER, C. (1996): Der Einfluß der Ufermorphologie auf die Artenzusammensetzung an den Ufern der Mittelbe zwischen Aken und Schönebeck. - In: BRANDES, D. (Hrsg.): Ufervegetation von Flüssen. - Braunschweig. S. 71-83. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 4.)
- SCHROEDER, F.-G. (1998): Lehrbuch der Pflanzengeographie. - Wiesbaden. X, 457 S.
- WALTHER, K. (1977): Die Vegetation des Elbtales: Die Flußniederung von Elbe und Seege bei Gartow (Kr. Lüchow-Dannenberg). - *Abhandl. Verhandl. Naturwiss. Ver. Hamburg*, N.F. 20 (Suppl.): 1-123.
- ZACHARIAS, D. & GARVE, E. (1996): Verbreitung und Häufigkeit von Stromtalpflanzen im ehemaligen Amt Neuhaus (Mittelbe, Lkr. Lüneburg). - In: BRANDES, D. (Hrsg.): Ufervegetation von Flüssen. - Braunschweig. S. 35-58. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 4.)

#### *Anschrift des Verfassers:*

Prof. Dr. Dietmar Brandes  
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie  
Botanisches Institut und Botanischer Garten der Technischen Universität Braunschweig  
D-38023 Braunschweig